

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Базовая кафедра

Интеллектуальные системы
управления (ИСУ_ИКИТ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Базовая кафедра

Интеллектуальные системы
управления (ИСУ_ИКИТ)

наименование кафедры

Ю.Ю. Якунин

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРИЯ ЭВОЛЮЦИОННЫХ
ВЫЧИСЛЕНИЙ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 Теория эволюционных вычислений

Направление подготовки /
специальность 27.03.03 Системный анализ и управление
2018г.

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2018

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

270000 «УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 27.03.03 Системный анализ и управление 2018г.

Программу
составили

кандидат технических наук, доцент, Становов
Владимир Вадимович

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Дисциплина «Теория эволюционных вычислений» имеет целью глубокое усвоение студентами основных идей теории эволюционных вычислений, а также обучение использованию принципов естественной эволюции для решения задач оптимизации и проектирования систем.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами учебной дисциплины являются приобретение навыков самостоятельной разработки, реализации и применения эволюционных алгоритмов при решении реальных практических задач, получение навыков программной реализации и проведения численных исследований эффективности эволюционных программных систем.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОПК-3: способностью представлять современную научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики	
Уровень 1	основные понятия, методы и инструменты теории оптимизации, математической статистики, методы анализа экспериментальных данных
Уровень 1	применять современные математико-статистические методы для реализации принципов естественной эволюции и решения задач в области профессиональной деятельности
Уровень 1	навыками практического использования базовых знаний и методов теории эволюционных алгоритмов, методов оптимизации сложных функций, синтеза специализированных эволюционных алгоритмов для решения конкретных задач в области профессиональной деятельности
ОПК-7: способностью к освоению новой техники, новых методов и новых технологий	
Уровень 1	основные понятия, методы и инструменты проектирования эволюционных алгоритмов, а также проведения анализа экспериментальных данных
Уровень 1	применять современные математико-статистические методы для программной реализации эволюционных алгоритмов и решения задач в области профессиональной деятельности
Уровень 1	навыками практического использования базовых знаний и методов теории эволюционных алгоритмов, методов оптимизации сложных функций, синтеза специализированных эволюционных алгоритмов для решения конкретных задач в области профессиональной

	деятельности
ПК-1: способностью принимать научно-обоснованные решения на основе математики, физики, химии, информатики, экологии, методов системного анализа и теории управления, теории знаний, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	
Уровень 1	основные методы использования эволюционных алгоритмов, математической статистики, методы анализа экспериментальных данных
Уровень 1	применять современные эволюционные алгоритмы для решения задач в области профессиональной деятельности
Уровень 1	навыками практического использования классических эволюционных алгоритмов и методов оптимизации сложных функций для решения конкретных задач в области профессиональной деятельности

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в вариативную часть и является дисциплиной по выбору.

Математическая логика и теория алгоритмов
 Объектно-ориентированное программирование
 Информатика
 Основы программирования

Агентное моделирование сложных систем
 Методы оптимизации
 Анализ неструктурированных данных
 Интеллектуальные технологии и представление знаний
 Моделирование систем

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=19271>

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр	
		5	6
Общая трудоемкость дисциплины	8 (288)	3 (108)	5 (180)
Контактная работа с преподавателем:	4 (144)	2 (72)	2 (72)
занятия лекционного типа	1 (36)	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия	3 (108)	1,5 (54)	1,5 (54)
практикумы			
лабораторные работы			
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
Самостоятельная работа обучающихся:	3 (108)	1 (36)	2 (72)
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	1 (36)		1 (36)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Раздел 1. Эволюционные алгоритмы для классических задач оптимизации	12	36	0	36	ОПК-3 ОПК-7 ПК-1
2	Раздел 2. Эволюционные алгоритмы оптимизации сложных функций	9	36	0	24	ОПК-3 ОПК-7 ПК-1
3	Раздел 3. Расширение эволюционных алгоритмов	15	36	0	48	ОПК-3 ОПК-7 ПК-1
Всего		36	108	0	108	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Эволюционные алгоритмы для классических задач оптимизации	3	0	0
2	1	Основы теории эволюционного подхода к оптимизации	3	0	0

3	1	Проектирование эволюционных алгоритмов	3	0	0
4	1	Эволюционные алгоритмы условной оптимизации	3	0	0
5	2	Многокритериальная оптимизация эволюционными алгоритмами	3	0	0
6	2	Многоэкстремальная оптимизация эволюционными алгоритмами	3	0	0
7	2	Решение нестационарных задач оптимизации эволюционными алгоритмами	3	0	0
8	3	Расширение эволюционных алгоритмов	3	0	0
9	3	Коэволюционные алгоритмы	3	0	0
10	3	Алгоритмы локального поиска	3	0	0
11	3	Адаптивные поисковые методы	3	0	0
12	3	Применение эволюционных алгоритмов в решении практических задач	3	0	0
Всего			36	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Понятие оптимизации функций. Поисковые алгоритмы оптимизации Эволюционный поиск, сходимость.	12	0	0

2	1	Основные операторы эволюционного алгоритма. Эволюционный поиск как обобщение оптимизации. Инициализация и критерии останова алгоритма.	12	0	0
3	1	Ограничения в задачах оптимизации. Ограничения-равенства, ограничения-неравенства, штрафные функции, лечение индивидов.	12	0	0
4	2	Модификации генетического алгоритма для многокритериальной оптимизации. Нишевые множества и внешние архивы, сортировка по недоминированию.	12	0	0
5	2	Мультимодальные алгоритмы, поиск нескольких оптимумов, поиск стабильных оптимумов.	6	0	0
6	2	Символьная регрессия алгоритмом генетического программирования.	6	0	0
7	2	Нестационарные задачи оптимизации. Отслеживание оптимума, резкие изменения ландшафта. Предварительный анализ ландшафта функций.	12	0	0
8	3	Коэволюция, сотрудничество и соперничество. Островные модели. Операторы миграции, обмен лучшими решениями.	12	0	0
9	3	Гибридные эволюционные алгоритмы. Локальный поиск на примере генетического алгоритма. Эволюция по Дарвину и Ламарку.	12	0	0

10	3	Примеры использования эволюционных алгоритмов. Важность настройки параметров, практические рекомендации.	12	0	0
			108	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Семенкин Е. С., Семенкина О.Э., Коробейников С. П.	Оптимизация технических систем: учеб. пособие	Красноярск: СИБУП, 1996
Л1.2	Семенкин Е. С., Семенкина О. Э., Антамошкин А. Н., Терсков В. А., Тынченко В. В.	Методы оптимизации: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины	Красноярск: ИПК СФУ, 2007
Л1.3	Семенкин Е. С., Жукова М. Н., Жуков И. А., Панфилов И. А., Тынченко В. В., Антамошкин А. Н., Терсков В. А., Ефимов С. Н., Сопов Е. А., Бежитский С. С., Липинский Л. В.	Эволюционные методы моделирования и оптимизации сложных систем: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины	Красноярск: ИПК СФУ, 2007

6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Лапко А. В., Ченцов С. В.	Непараметрические системы обработки информации: учеб. пособие	Москва: Наука, 2000

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1		
----	--	--

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Процесс работы по дисциплине включает изучение теоретического материала на лекциях, освоение и закрепление знаний во время решения задач и упражнений по темам, соответствующим содержанию дисциплины. Самостоятельная работа включает самостоятельное освоение дополнительного теоретического материала, предварительную подготовку к практическим занятиям, выполнение расчетно-графических заданий.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Интегрированная среда разработки программного обеспечения, на выбор:
9.1.2	Visual Studio
9.1.3	CodeBlocks
9.1.4	Eclipse
9.1.5	IntelliJ IDEA
9.1.6	и другие.

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Рабочей программой дисциплины не предусмотрено.
-------	---

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Высшее учебное заведение, реализующее программу бакалавриата «Системный анализ и управление» располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы студентов, предусмотренных учебным планом вуза, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

С учётом особенностей программы подготовки «Системный анализ и управление», образовательный процесс полностью обеспечен лекционными аудиториями с презентационным оборудованием, а также компьютерными классами с соответствующим бесплатным и лицензионным программным обеспечением;

Компьютеры учебных аудиторий и подразделений объединены в локальные телекоммуникационные сети факультетов, институтов и всего СФУ, обеспечивая возможность беспроводного доступа к сети, в том числе, с личных ноутбуков;

Существует возможность выхода в сеть Интернет, в том числе, в процессе проведения занятий;

Специализированные аудитории оснащены соответствующим лабораторным оборудованием для проведения лабораторных занятий при изучении учебных дисциплин, связанных с изучением иностранного языка, электротехники, электроники, сетей ЭВМ.

В состав учебного лабораторного оборудования входят персональные компьютеры и рабочие станции, объединенные в локальные сети с выходом в Internet, оснащенные современными программно-методическими комплексами для решения задач в области информатики и вычислительной техники, а также специальное оборудование.